

## TONER COMPOSITION AND ITS PRODUCTION

Patent Number: JP62184469

Publication date: 1987-08-12

Inventor(s): MATSUI NORIE; others: 03

Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD

Requested Patent:  JP62184469

Application Number: JP19860025747 19860210

Priority Number(s):

IPC Classification: G03G9/08

EC Classification:

Equivalents: JP2086600C, JP8003657B

### Abstract

**PURPOSE:** To obtain the titled composition having excellent properties of fluidity, developing and transferring by globurizing a fine powder part using either a dry method of treating it with a hot air or a wet method of using a solvent.

**CONSTITUTION:** The binding resin is composed of a natural or a synthetic resinous substance such as a rosin, a phenolic resin and polyvinyltoluene, etc., and has a softening point more than a room temp., for example, <=150 deg.C. The coloring agent is exemplified by carbon black and acetoacetic acid aryl amide type pigment. An agent of giving fluidity is exemplified by a long chain fatty acid such as stearic acid, etc. The fine powder part is obtd. by kneading each components constituting the titled toner and grinding, classifying it. And then, the obtd. fine powder part is globurized by means of the drying method of treating it with the hot air or the wet method of using the solvent. Thus, the titled toner having the excellent fluidity, without occurring an electrostatic coagulation, and having the excellent developing and transcribing properties is obtd.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯日本国特許庁 (JP)

⑮特許出願公開

⑯公開特許公報 (A) 昭62-184469

⑯Int.Cl.

G 03 G 9/08

識別記号

厅内整理番号

7381-2H

⑯公開 昭和62年(1987)8月12日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑯発明の名称 トナー組成物及びその製造方法

⑯特 願 昭61-25747

⑯出 願 昭61(1986)2月10日

⑯発明者 松井 乃里恵 南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社竹松事業所内

⑯発明者 橋本 健 南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社竹松事業所内

⑯発明者 松岡 弘高 南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社竹松事業所内

⑯発明者 高島 純一 南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社竹松事業所内

⑯出願人 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑯代理人 弁理士 大家 邦久

明細書

1. 発明の名称

トナー組成物及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 結着樹脂、着色剤及びその他の添加剤で構成される粉状トナー組成物において、トナー組成物の微粉部分が球形化されていることを特徴とするトナー組成物。

2) トナー組成物の微粉部分がトナー組成物を分級処理して得た小粒径部分である特許請求の範囲第1項に記載のトナー組成物。

3) 微粉部分の粒径が10μ以下である特許請求の範囲第1項に記載のトナー組成物。

4) 少なくとも微粉部分が流動性付与剤を含有する特許請求の範囲第1項に記載のトナー組成物。

5) 結着樹脂、着色剤及びその他の添加剤で構成される粉状トナー組成物を、所定の粒径にて小粒径部と大粒径部分とに分級し、小粒径部分のトナー組成物を球形化処理した後、その小粒径部分のトナー組成物を前記大粒径部分のトナー組成物

と混合することを特徴とするトナー組成物の製造方法。

6) さらに小粒径部分に流動性付与剤を含有させる工程を含む特許請求の範囲第5項に記載のトナー組成物の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、電気的潜像や磁気的潜像等の可視化、あるいは潜像形成を行う事なく、直接電気信号等に対応した画像の形成に使用するトナー組成物及びその製造方法に関する。

[従来の技術]

電気的潜像の形成法は従来周知であり、例えば電子写真法においては、通常光導電体膜を帯電させた後、原稿に基いた光像を照射し、光照射部分の静電荷を減少または消滅させて静電潜像を形成する。

次いで、この潜像をトナーと呼ばれる現像剤で現像する。周知の如く、現像剤は湿式現像法と乾式現像法に大別できるが、前者は臭氣、吸扱い性、

安全性等に問題があり、近年、乾式現像法が主流となっている。

乾式現像法に関しては、各種の材料、方法が提案されているが、一般に現像剤の構成に基いて、一成分現像法と二成分現像法の2種類に分類することが多い。一成分現像法とは、画像形成を基本的にトナー粒子のみで行うものであり、また二成分現像法とはキャリアとトナーからなる現像剤を用いて画像形成を行うものである。

#### [発明が解決しようとする問題点]

従来の一成分現像剤、二成分現像剤共、トナーの平均粒径はほぼ10~20μm程度であり、分級等により微粉部分を比較的少なくした粒度分布を有するものが用いられている。

これは、たとえば二成分現像剤の場合、トナー中の微粉が多いとキャリアがトナーにより汚染され現像剤の劣化が早くなること、キャリアとトナーの混合性が悪く画質にムラが発生しやすいこと、微粉トナーは帯電量が不安定で、キャリアから遊離しやすく、現像機だけでなく、複写機内部を汚

以下の微粉を多く含む粒度分布の広いトナーを使用して、画質を改善することは実際上極めて困難であった。

このようにトナーの微粉化は有効な手段であることが知られているにもかかわらず、実施されていないのが実情である。

従って、本発明の目的は、微粉成分を多く含有し、粉体流動性に優れたトナー組成物を提供することにある。

本発明の他の目的は、原稿に忠実な解像度の高い画質と、色再現性の良好なビクトリアルカラー複写画像を得ることのできるトナー組成物を提供することにある。

本発明の他の目的は、環境及び経時変化に対して安定した画質を提供できるトナー組成物を提供することにある。

本発明の他の目的は、長時間使用後も複写機内部を汚染しないトナー組成物を提供することにある。

本発明の他の目的はどの様な現像、転写、クリ

染する原因となること、トナーによって可視化された像を紙等へ転写した後、感光体に残留したトナーを除去する工程において、微粉が除去されにくく、感光体を汚染し、画質を低下させると同時に、感光体の寿命も短くすることなど多くの欠点があることによる。

また、一成分現像剤の場合でも、微粉が多いと現像機のトナー留りから現像スリーブ上へのトナーの搬送性が悪く、さらにスリーブ上でのトナー層の形成性も劣ることから現像性が著しく低下する。この外にも複写機内及び感光体の汚染等、二成分現像剤と同様の欠点を有していた。

原稿に忠実な、高解像度のモノクロ複写画像や色再現性の良好なビクトリアルカラー複写画像を得るためにには、基本的にはトナー粒子の粒径を小さくすれば良いことは周知である。

しかしながら、前述のように微粉トナーは取扱いが難しく、さらにトナーの特性に対して微粉トナーが及ぼす影響は大きく、平均粒径が小さなトナー、あるいは平均粒度は大きくて粒径5μm

ーニング、定着プロセスに対しても良好かつ安定した画像を形成成しうるトナー組成物を提供することにある。

本発明の更に他の目的は前記トナー組成物の製造方法を提供することにある。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明者等は鋭意研究を重ねた結果、トナー組成物の小粒径部分が球形化処理され、更に必要により流動性付与剤を含有するトナーにより前記の目的が達成されることを見出し本発明を完成了。

すなわち、トナー組成物の微粉部分を球形化することによりキャリアとの接触が均一になり、トナー表面上の帯電も形状に依存せず均一かつ安定となる。このため、現像性の向上が計られ、さらには遊離トナーが減少することになるので複写機内部の汚れも減少する。

また、一成分磁性トナーにおいては、微粉トナーから磁性粉の脱離が発生しやすいが球形化により、磁性粉が内部にとり込まれやすくなり、磁性

粉の露出が抑えられ、磁性粉の脱離も防止できるので画質汚れ等の欠陥も減少する。

更に、定着性と製造性、特に粉碎性を向上させるため、従来比較的分子量の小さい樹脂を用いたり、分子量分布が広く、低分子量成分をかなり含有する樹脂を用いたトナーも製造されているが、混練、粉碎により得られたトナーには、微粉トナーが比較的多く含有されているため、これを分級によりとり除いていた。また微粉トナーには粘着性の強い低分子量成分が多く含有されている場合が多く、不定形の微粉トナーを多く含有するトナーを用いると感光体へのトナー付着が発生しやすかった。しかし微粉トナーを球形化し、流動性付与剤を添加することによって、これらの問題はすべて解決される。これは形状が球形になることにより感光体との接触面積が減少すると共に、流動性付与剤の効果もあって流動性がかなり向上するために、固着防止ができるようになることによる。

この様に、微粉の欠点であった種々の問題点を微粉部分を球形化することと流動性付与剤の含有

アクリル酸エステル類及びアクリル酸、ブタジエン、イソブレン等のジエン類、アクリロニトリル、ビニルエーテル類、マレイン酸及びマレイン酸エステル類、無水マレイン酸、塩化ビニル、酢酸ビニル等のビニル系単量体の単独或いは他の単量体との共重合体、エチレン、プロピレン等のオレフィン系単量体の単独もしくは共重合体；ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリカーボネート、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂、フェノール樹脂、石油樹脂、ロジン及び誘導体；合成及び天然のワックス状物質；等を単独もしくは混合した形で用いることが出来る。

良好なカラー再現を得るために、結着樹脂として数平均分子量( $M_n$ )が約10000以下の結着樹脂成分を含有することが望ましい。重量平均分子量( $M_w$ )は、画像形成システムとして採用される定着方式や現像剤を繰返し使用する際の安定性等の観点から決められる。

トナーの力学強度を高めたり、ヒートロール定着時の定着温度許容幅を広げたりすることが望ま

により解決したために、微粉を使うことが初めて可能となった。これにより細線、網点等の解像性が向上し、原稿に忠実な複写画像を得ることができる。

また、カラー原稿についても原稿に忠実にトナーが現像されるようになり、混色による色再現性も向上するようになった。

本発明のトナー組成物に用いられる結着樹脂は特に限定されないが、基本的には天然及び合成の樹脂状物質で軟化点が室温以上、約150℃以下のものが選ばれる。特に種々の目的により二種以上の樹脂を混合して用いても良い。

結着樹脂としては、例えばビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン、クロルスチレン、アミノスチレン等のスチレン及びその誘導体、置換体の単独重合体や共重合体；メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、ブチルメタクリレート等のメタクリル酸エステル類及びメタクリル酸、メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等の

れる場合は、重量平均分子量( $M_w$ )が約10000以上の高分子量樹脂成分や架橋樹脂成分をトナー結着樹脂成分として含有させるのが良い。

なお、前記架橋樹脂の架橋結合は、必ずしも共有結合ではなく、イオン結合やその他の2次結合であってもよい。

共重合体を結着樹脂として用いる場合、その共重合体はランダム共重合体の外、用途に合わせて、交互共重合体、グラフト共重合体、ブロック共重合体、相互貫入型共重合体等の共重合体様式を適宜選択して用いる。また、2種以上の結着樹脂成分を混合して用いる場合は、溶融混合、溶液混合、エマルジョン混合等の機械的混合の外、結着樹脂成分の製造時に共存重合、多段重合法等で混合してもよい。

また、帶電制御剤を添加してもよい。

正帯電性制御剤の場合は、四級アンモニウム塩その他、塩基性、電子供与性の有機物質、負帯電極制御剤の場合は、合金染料等の金属キレート類、酸性もしくは電子吸引性の有機物質等を用い

ることが出来る。この外、金属酸化物等の無機粒子や前記有機物質で表面を処理した無機物質を用いてもよい。これら帶電制御剤はトナー接着樹脂中に添加混合して用いてもよく、またトナー粒子表面に付着させた形で用いてもよい。

接着樹脂成分自体で帶電制御を行う場合、正帯電極を付与する際には、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、2-ビニルピリジン、4-ビニルピリジン等の電子供与性単體成分を含む接着樹脂を用いることが出来る。前述の単體成分を用いる場合には、アミンの部分を四級アンモニウム塩化してもよい。

また、負帯電極を接着樹脂成分に付与する場合は、メタクリル酸、アクリル酸、ケイ皮酸、無水マレイン酸、ビニルスルホン酸や含フッ素アクリレート、含フッ素メタクリレート等の電子吸引性単體成分を含む接着樹脂を用いればよい。酸系の単體を用いる場合も対カチオンを付加し、塩構造を取らせててもよい。

酸アリールアミド系ジスアゾ黄顔料、C. I. Solvent Yellow 19、同77、同79、C. I. Disperse Yellow 164等の黄顔料、C. I. Pigment Red 48、同49:1、同53:1、同57:1、同81、同122、同5等の赤もしくは紅顔料、C. I. Solvent Red 49、同52、同58、同8等の赤系顔料、C. I. Pigment Blue 15:3等の耐フタロシアニン及びその誘導体、変性体等の青系顔料、C. I. Pigment Green 7、同36(フタロシアニン-グリーン)等の緑色顔料などの有機染顔料である。

これら染顔料は単独で用いても、2種以上を混合して用いてもよい。また、これら染顔料表面を界面活性剤、シランカップリング剤等のカップリング剤、高分子材料で処理したものや高分子染料あるいは高分子グラフト顔料を用いてもよい。

更にまた、本発明のトナー組成物においてはトナー粒子の流動性、帶電性、現像性、転写性、保

一般に着色剤として用いる染顔料はトナーの帶電性に大きな影響を及ぼすので本発明における前述の有機顔料も、顔料粒子表面を接着樹脂成分や、上述の帶電制御剤などで予め処理してからトナー中に添加してもよい。更にまた、固体電解質、高分子電解質、電荷移動錯体、酸化スズ等の金属酸化物等の導電体、半導体、或いは強誘電体、磁性体等を添加して、トナーの電気的性質を制御することができる。

この外、トナー中には体质顔料、纖維状物質の様な補強充填剤、熱特性及び力学特性調整剤、防腐剤、酸化防止剤、消臭剤、発泡剤、触型剤、粘着剤等を必要に応じて添加することができる。本発明のトナー組成物に用いられる着色剤は、例えばカーボンブラック、オイルブラック、ニグロシン等の黒色系染顔料、C. I. Pigment Yellow 1、同3、同74、同97、同98等のアセト酢酸アリールアミド系モノアゾ黄顔料(ファストエロー系)、C. I. Pigment Yellow 12、同13、同14等のアセト酢

酸アリールアミド系ジスアゾ黄顔料、C. I. Solvent Yellow 19、同77、同79、C. I. Disperse Yellow 164等の黄顔料、C. I. Pigment Red 48、同49:1、同53:1、同57:1、同81、同122、同5等の赤もしくは紅顔料、C. I. Solvent Red 49、同52、同58、同8等の赤系顔料、C. I. Pigment Blue 15:3等の耐フタロシアニン及びその誘導体、変性体等の青系顔料、C. I. Pigment Green 7、同36(フタロシアニン-グリーン)等の緑色顔料などの有機染顔料である。

これら染顔料は単独で用いても、2種以上を混合して用いてもよい。また、これら染顔料表面を界面活性剤、シランカップリング剤等のカップリング剤、高分子材料で処理したものや高分子染料あるいは高分子グラフト顔料を用いてもよい。

更にまた、本発明のトナー組成物においてはトナー粒子の流動性、帶電性、現像性、転写性、保

存安定性を一層改善するために、或いは光導電体表面へのトナーのフィルミングを防止し、トナーのクリーニング性を向上させるために、トナー粒子と共に混合して使用する流動性付与剤を外部添加剤として併用しても良い。

流動性付与剤としては、ステアリン酸等の長鎖脂肪酸及びそのエステル、アミド、金属塩、二硫化モリブデン、カーボンブラック、グラファイト、フッ化鉛、炭化ケイ素、窒化ホウ素、シリカ、酸化アルミニウム、二酸化チタン、酸化亜鉛、酸化スズ等の微粉末、フッ素系樹脂粉末、アクリル樹脂粉末、その他ワックス状物質、架橋又は非架橋樹脂粉末等である。必ずしも限定はできないが、通常臨界表面張力30dyn/cm以下の低表面エネルギーを有するか、又は摩擦係数0.1以下の平滑な表面を有する固体微粒子、或いは非粘着性、若干の研磨性を有する微粒子を用いると、特に流動性改善やフィルミング防止に有効である。

流動性付与剤としては、本発明の目的には粒径約10μm~100μm程度の微粒子が都合よい。

トナーへの添加量は0.05~1.0重量%、好ましくは0.1~3重量%が適当である。

本発明によるトナー組成物は以下のようにして製造される。

トナー組成物を構成する各成分を混練、粉碎して所定の粒度のトナーとする。なお、トナーの平均粒度及び粒度分布は従来のトナーと同様でもよいが、画質の改善の点からは平均粒度 $d_{50}$ が20μm以下のトナーが望ましい。特に平均粒度 $d_{50}$ が約5μmから約15μmであり、粒度25μm以上の粗粉トナーの含有率が約10%以下、粒度5μm以下の微粉トナーが約8%以上の粒度分布を有する微粉トナーもしくは微粉トナー含有量の多いトナーが望しい。

次いで所定の粒径で、すなわち5μm、好ましくは10μmで分級して粗粉部分と微粉部分とに分ける。

次に微粉部分を球形化処理する。

球形化の方法としては、熱風で処理する乾式法、溶剤を使用する湿式法のいずれでもよい。

また、流動性付与剤は熱風処理する前に付着させておいて、熱風で球形化と同時に固着させても良い。

さらに超微粉や粗大粒子を除去する必要がある場合は、熱風処理する前でも後でも、またはその両方で分級を行なうことができる。

#### [発明の効果]

前述の様な構成を有する本発明のトナー組成物は静電凝集を起したりすることなく、流動性に優れ、現像、転写性共に良好である。すなわち、ベタ黒像濃度、線像、中間像は程良く、非画像部の地汚れ、トナー飛散等の現象も、ほとんど観察されない。また、正転像、反転像、どちらでも良好な画像が得られ、光導電体の種類に対しても特に選択性は認められない。更に、トナーを反復使用しても画質は安定であり、経時変化は観察されない。

なお、本発明のトナー組成物は必ずしも一種のトナーのみで構成する必要ではなく、二種以上のトナーの混合物としても使用することができる。又

乾式法では、分級した微粉粒子が互に凝集しないような一次粒子の状態で熱風中に分散して吹き込んで球形化する。

また、粉碎後分級せずに熱風処理することも可能であり、この場合も材料の種類、粒度、一次粒子への分散、さらに処理条件を選択することによって、特定の粒径以下の微粉部分のみを選択的に球形化することができる。このように熱処理により球形化する方法が簡便かつ汚染も少なく好都合であるが、この外、湿式スプレードライ法、乳化重合法、懸滴重合法、分散重合法等の方法でトナーを球形化してもよい。

なお、本発明でいう球形化とは必ずしも粒子表面が平滑な真球を意味するものではなく、見掛け上球形であればよく、トナー粒子表面に、極めて微小な凹凸を有していてもさしつかえない。

所望により添加される流動性付与剤は、熱風処理等により球形化した微粉部分に対してのみ添加してもよく、またトナー全てに混合添加しても良い。

キャリア粒子と組合せて二成分現像剤として、使用することもできる。

又、トナー中に磁性粉を混入し、磁性トナーとして用いる場合は電気的潜像の外、磁気的潜像やその他磁気信号に対応して、現像を行うことも可能である。

#### [実施例]

以下に本発明を比較例及び実施例により説明するが、もちろん本発明は、これらの例によって限定されるものではない。

##### 実施例1

ポリエステル樹脂

(分子量約5000)

9.3重量部

カーボンブラック(キャボネット社製、

ブラックバールスL) 7重量部  
を70~90℃で7分間溶融混練し、冷却後粉碎して平均粒度 $d_{50}$ が9μm、25μm以上の粗粉が5重量%、5μm以下の微粉が13重量%のトナー粒子を得た。このトナーをカットポイント7μmとして風力式分級機にて微粉と粗粉とに分

級した。微粉トナーのみを一次粒子に分散した状態で吹き込み、トナーと熱風がぶつかる箇所での湿度が約180%になるように調整した熱風にあって、球形の微粉トナーとした。この球形化処理された微粉トナーに約80重量%の割合で、先に分級した粗粉と混合した後、シリカの微粉末と1重量%混合付着させて、トナーとした。このトナーの粒度分布は分級する前とほとんど同じであった。また粉体圧縮率をパウダーテスター（細川鉄工所社製）にて測定したところ35%を示した。

さらに、このトナーを平均粒径80μmの球状フェライト粉とトナー濃度が3重量%になるように混合して現像剤とした。プローオフ法にて、トナーの帯電量を測定したところ-13μc/gであった。この現像剤を用いて富士ゼロックス株式会社製2300複写機で画質を評価したところ、網点再現では175線を再現し、線再現では16ラインペア/mmまで再現できた、さらに1万枚後も解像度の低下ではなく、地汚れもない画質が得られ、複写機内部の汚れもほとんどなかった。

#### 実施例2

スチレン-アクリルメタクリレート共重合体

(数平均分子量約7000) 93重量部

カーボンブラック 5重量部

ニグロシン 2重量部

をローター回転型混練機で10分間溶融混練し、冷却後粉碎し、平均粒径12μmのトナーを得た。25μm以上の粗粉は5重量%であり、かつ5μm以下の微粉は10重量%であった。このトナーを実施例1と同様の方法にて分級したのち微粉を熱風にて球形化処理し、先に分級した粗粉を混合し、アミン系処理シリカの微粉末を0.8重量部混合付着させてトナーとした。粉体圧縮率を測定したところ33%を示した。

さらに、平均粒径80μmのフッ素樹脂をコートした球状フェライトとトナー濃度が3重量部になるように混合し現像剤とした。

トナーの帯電量は+16μc/gであった。この現像剤を富士ゼロックス株式会社製2300複写機を改良し、負帯電性の有機感光体を用いた複

#### 比較例1

実施例1と同じ組成の成分を混練、粉碎後、同様の粒度分布を有するトナー粒子を得た。分級及び球形化処理は行なわず、シリカの微粉末を1重量%混合付着させてトナーとした。

実施例1と同様の方法にて、粉体圧縮率を測定したところ、48%を示し、見掛け上の流動性も得た感じで良くなかった。

さらに、このトナーを平均粒径80μmの球状フェライトとトナー濃度が3重量%になるように混合して、現像剤とした。プローオフ法にてトナーの帯電量を測定したところ、-11μc/gであった。

この現像剤を用いて富士ゼロックス株式会社製2300複写機で画質を評価したところ、現像剤の流動性が悪く、濃度ムラがあり、転写性もあまり良くないため、画質全体の濃度も低かった。さらにトナーを補給した場合も、キャリアの球状フェライト粒子との混合性が悪く、約2000枚頃から濃度低下の激しい画質となつた。

複写機にて画質を評価したところ、網点再現では175線を再現し、線再現では16ラインペア/mmまで再現し、原稿に忠実な画像であった。

#### 比較例2

実施例2と同様の組成の成分を溶融混練した後、冷却粉碎後、分級し、平均粒径が13μm、25μm以上の粗粉が7重量%、5μm以下の微粉5重量%の粒度分布を有するトナーを得た。

このトナーにアミン系処理シリカの微粉末を1重量%混合付着させて粉体圧縮率を測定したところ39%を示した。

このトナーを平均粒径80μmの球状フェライトとトナー濃度が3重量%になるように混合して、現像剤とした。トナー帯電量をプローオフ法にて測定したところ+12μc/gであった。

この現像剤を富士ゼロックス株式会社製2300複写機を改良し、負帯電性の有機感光体を用いた複写機で画質評価したところ、線再現、網点再現性共、従来の現像剤と同程度で、あまり解像力は高くなかった。

## 実施例3

実施例1と同様の組成の成分をローター回転型混練機で10分間溶融混練し、冷却後、粉碎し、平均粒径 $d_{50}$ が7.2μm、25μm以上の粗粉が1重量%以下、5μm以下の微粉が40重量%のトナー粒子を得た。

このトナーをカットポイント5μmとして、圓式分級機にて微粉と粗粉とに分級した。微粉トナーのみを一次粒子に分散した状態で吹き込み、トナーと熱風がぶつかる箇所での温度が約180℃になるように調整し熱風に当てて、球形の微粉トナーとした。この球形化処理された微粉トナー

50重量部に対して、先に分級して得た粗粉を50重量部混合した後、シリカの微粉末を1.2重量%混合付着させて、トナーとした。粉体圧縮率は37%を示した。

さらに、このトナーを平均粒径80μmの球状フェライト粉とトナー濃度が3重量%になるよう混合して現像剤とした。

プローオフ法にてトナーの帯電量を測定したと

と同じ方法にて球形化処理した。シリカの微粉末を1.2重量%混合付着させてトナーとした粉体圧縮率は29%を示し、流動性は見掛上非常に良かった。

さらにこのトナーを平均粒径80μmの球状フェライト粉とトナー濃度が3重量%になるよう混合して現像剤とした。プローオフ法によりトナーの帯電量を測定したところ、-13μc/gであった。この現像剤について富士ゼロックス株式会社製2300複写機で画質を評価したところ約50枚頃までは良好な画質であったが、その後、徐々に非画像部の地汚れが生じ、100枚目頃から得に目立つ様になった。また、この時の帯電量を測定したところ-3μc/gとなり低下していることが判った。

ころ、-14μc/gであった。この現像剤を富士ゼロックス株式会社製2300複写機で画質評価したところ網点再現では175線を再現し、線再現では16ラインペア/mmまで再現し、原稿に忠実な画像であった。

## 比較例3

実施例1と同様の組成の成分を溶融混練し、冷却粉碎後、実施例3と同様の粒径のトナーを得た。球形化処理をせず、シリカの微粉末を1.2重量%混合付着させて粉体圧縮率を測定したところ49%と示した。また、見掛上の流動性も実施例3より劣った。

このトナーについて実施例3と同様の方法で、画質を評価したところ、濃度ムラがあり、さらに非画像部にもトナーの付着があって全体に汚れた画質であった。この様な状態は複写枚数の増加に従って、増大した。

## 比較例4

実施例3と同様にして得た平均粒径7.2μmのトナー粒子を分級せず、全粒子を実施例3

